

Гольдштейн С.Л., Кормышев В. М., Инюшкина О.Г.

ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЙ ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ СИСТЕМНОГО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО ПОДСКАЗЧИКА ПО РАЗРЕШЕНИЮ СИТУАЦИЙ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

vtsl@dpt.ustu.ru

ГОУ ВПО УГТУ-УПИ

г. Екатеринбург

Инструментальный программный комплекс для создания и поддержки системного интеллектуального подсказчика обеспечивает управление знаниями для разрешения ситуаций в образовании, оценку компетентности, сотрудничество, управление содержанием, содержит инструменты создания иерархических онтологий для представления учебного материала, разработан на основе Lotus Notes/Domino сервера, Internet-технологий и Искусственного интеллекта.

The software is based on Lotus Notes/Domino server, web standards, Internet technologies and artificial intelligence. It provides knowledge management by integration of technologies such as information portal, collaboration, document management and content management. In addition to this, the software also includes tools for expertise evaluation as well as hierarchical ontology construction tools for knowledge representation.

В рамках мероприятий инновационной образовательной программы разработан инструментальный программный комплекс (ПК) для преподавания учебных дисциплин: тиражируемая инструментальная программная оболочка (ИПО) для системного интеллектуального комплекса-подсказчика по разрешению проблемных ситуаций (СИП) и программа «Оценка компетентности» (ОК).

Глобальная цель создания ПК - устойчивое развитие учебного процесса, основные задачи:

- использование коммуникационных Интернет-технологий в образовании,
- возможность оперативного удаленного доступа студентов и преподавателей к учебным курсам,
- улучшение качества представления учебного материала,
- обеспечение сотрудничества в процессе обучения,
- развитие ЭОР на основе обратной связи от студента,
- управление знаниями для разрешения проблемных ситуаций в процессе обучения.
- повышение качества разрешения проблемных ситуаций на кафедре.

Назначение ИПО – создание сетевых электронно-образовательных ресурсов (ЭОР) и подготовка специалистов, назначение ОК – оценка компетентности специалистов и качества представляемых знаний.

ИПО разработана и функционирует на базе сервера Lotus Domino, поддерживает функции управления знаниями на основе технологий сотрудничест-

ва, управления содержанием, поиска и навигации. Организация знаний – путем категоризации контента (текста, гипертекста и мультимедиа) в каталоги «Виртуальной библиотеки» (ВБ), а основной метод представления знаний – иерархические онтологии (ИОН), содержащие ссылки на объекты ВБ и информационные ресурсы сети Интернет.

ОК разработана на основе Искусственного интеллекта (нейронной сети) и позволяет дать объективную оценку знаний обучаемых, компетентность экспертов при разрешении сложных ситуаций, а также оценку качества информации, размещенной в хранилищах и базах знаний СИП.

ИПО обеспечивает единую точку доступа к знаниям и инструментам управления через Web-ориентированный интерфейс, предоставляет пользователям возможности:

- интеграции информационных ресурсов и приложений,
- обмена знаниями на основе сотрудничества (дискуссионные форумы на основе технологии дискуссионных баз данных и консультации с преподавателем на основе технологии «вопросы и ответы»),
- публикации и поиска,
- персонификации пользователей в процессе работы,
- информационной безопасности,
- удаленного администрирования (регистрации пользователей, назначения полномочий, мониторинга),
- тиражирования ИПО для других кафедр или отдельных пользователей представлена конечному пользователю следующими подсистемами:
- «Главная страница»,
- «Персональные страницы преподавателей»,
- «Виртуальная библиотека»,
- «Иерархические системы знаний»,
- «Ответы на вопросы»,
- «Линейки новостей»,
- «Дискуссионные форумы»,
- «Мультимедиа-ресурсы».

ИПО поддерживает следующие уровни интерфейса для различных функциональных групп пользователей:

- «Общедоступный» – обеспечивает доступ к информации для неограниченного числа пользователей Интернет, без авторизации, в любое время,
- «Корпоративный» – доступ для зарегистрированных пользователей (обучаемых), на период обучения,
- «Разработчика» – для ограниченного круга лиц – создателей ЭОР (обучающих) и редакторов ЭОР – на все время поддержки ЭОР. Инструментарий разработчика предоставляет также возможности настройки системы, оформления (модуль «Редактор домашней страницы»), формирова-

ния главного меню (модуль «Информационные рубрики»), дидактического наполнения (модуль «Виртуальная библиотека»), создания атрибутивных БД («Мультимедиа-ресурсы»), проведения конференций в различных режимах с любого удаленного компьютера сети Интернет.

- «Администратора» – для администратора ИПО на время жизненного цикла СИП.

Инструментарий разработчика содержит средства создания иерархических онтологий (ИОН) для представления знаний. Элементарные компоненты ИОН – вершины и дуги (отношения). Вершины в ИОН представляют собой полнотекстовые электронные документы и содержат номер в иерархии, название понятия, ссылку на родительскую вершину, список «равноправных» понятий, список «дочерних» понятий иерархии ИОН, названия дуг к родительскому и дочерним понятиям и опции: «Определения» (различные определения понятия), «Источники» (источники информации), «Примеры» (ссылки на объекты «Виртуальной библиотеки» и ресурсы Интернет) и «Алгоритм»; поддерживается автоматическое создание гипертекстных ссылок в определениях. Дуги, связывающие между собой понятия ИОН также представляют собой полнотекстовые электронные документы, содержащие названия. Модульная структура проектирования позволяет разработчику группировать ИОНЫ различных предметных областей. Интерфейс разработчика содержит списки вершин и дуг со средствами быстрого поиска, просмотра, редактирования и декомпозиции. Навигацию по ИОН можно начинать с любого понятия (представленного гиперссылкой на соответствующий документ) в любом направлении. Возможны два способа поиска понятий: 1. через использование алфавитного рубрикатора и соответствующего списка вершин, доступного пользователю после выбора буквы; 2. последовательным раскрытием вершин иерархии. Инструментарий создания ИОН позволяет представлять знания из различных предметных областей, электронно-образовательные ресурсы, структуру организации и т.д.

Разработан инструментарий управления доступом к создаваемым документам в режимах «общедоступный», «корпоративный» (для всех зарегистрированных пользователей), «персональный» (для отдельных зарегистрированных пользователей) и «защищенный» (доступ для разработчика и редактора). Права «разработчика» предоставляются администратором портала, назначение доступа к создаваемым документам на чтение и изменение назначает разработчик или редактор.

Для реализации ПК было разработано техническое задание, эскизный проект и пакет структурных, функционально-структурных, структурно-технологических и алгоритмических моделей.

В качестве основы ОК была разработана нейронная модель оценки компетентности (НМ ОК). НМ ОК имеет следующий ряд качеств:

- модульность структуры, которая позволяет выполнить декомпозицию сложной задачи в ряд более простых подзадач,
- возможность оптимизации структуры под конкретную задачу,

- сокращенное число синаптических весов, что позволяет существенно увеличить вычислительную эффективность и использовать данный класс нейронных сетей для обработки данных в системах реального времени на обычных персональных компьютерах.

Выделение нейронных ядер в качестве элементов, определяющих структуру нейронной модели оценки компетентности позволило декомпозировать процесс диагностики знаний в ряд последовательно решаемых подзадач – наблюдения, классификации и распознавания качества знаний. Структурная схема процесса оценки компетентности представлена на рис. 1.

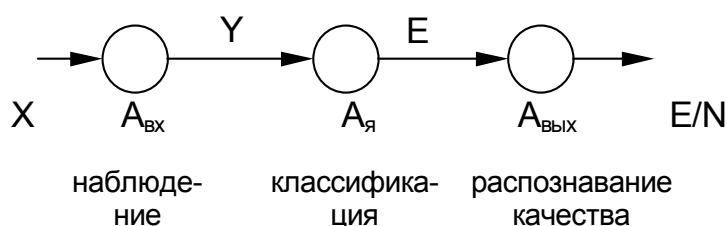


Рис. 1 Структурная схема процесса оценки компетентности на основе нейронной модели.
 $A_{\text{вх}}$ - множество нейронов входного слоя нейронной сети, $A_{\text{я}}$ - множество нейронных ядер, $A_{\text{вых}}$ - множество нейронов выходного слоя.

ОК – практическая реализация предложенной нейронной модели, настроена на условия конкретно решаемой задачи с программным интерфейсом, соответствующим модели многокомпонентных объектов (СОМ). Каждый структурно-образующий элемент НС ($A_{\text{вх}}$, $A_{\text{я}}$, $A_{\text{вых}}$) реализован в виде соответствующего Active-X элемента. Данное представление нейронной сети позволяет осуществлять практическую реализацию процесса оценки компетентности в виде трех основных компонентов, отвечающих за решение указанных подзадач.

Обобщенная схема разрешения проблемных ситуаций на кафедре с помощью СИП (в составе ИПО и ОК) приведена на рис. 2.

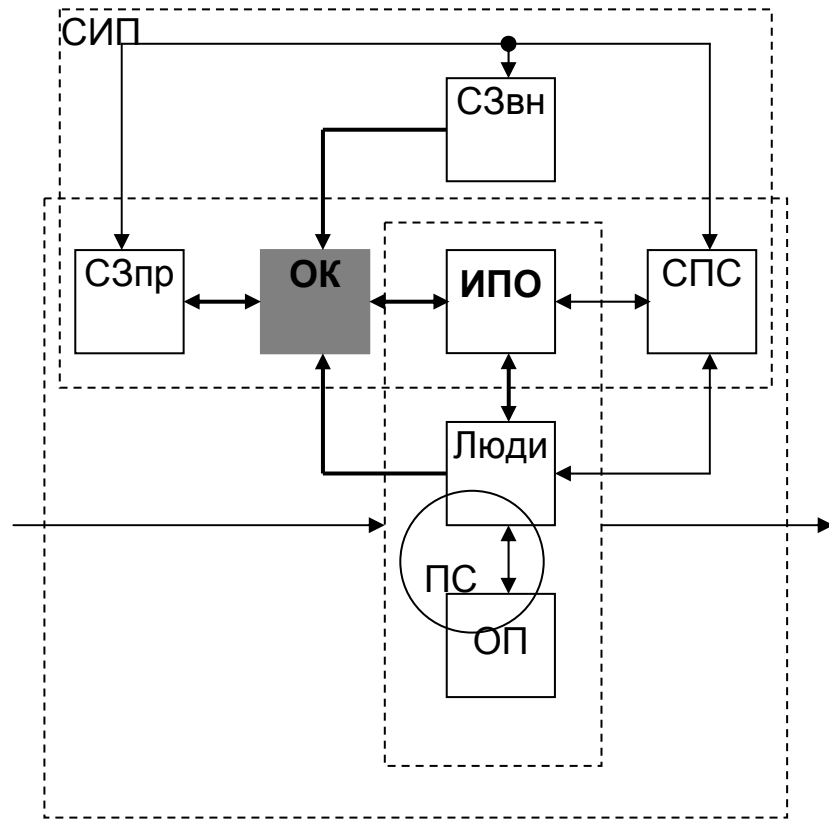


Рис. 2 Система разрешения проблемных ситуаций на производстве с помощью СИП (в составе ИПО и ОК) (СЗвн. – внешняя система знаний, в т.ч. Internet, СЗпр. – производственно-корпоративная система знаний; СПС – система протокольного сопровождения; ОП – образовательный процесс; ПС - проблемная ситуация; стрелки по толщине: жирные – относящиеся к СИП, тонкие – остальные; по направленности: \leftrightarrow - запросно-ответные потоки, \rightarrow - производственные потоки).

Структурно-технологические схемы работы ОК по оценке знаний представлены на рис. 3, 4.

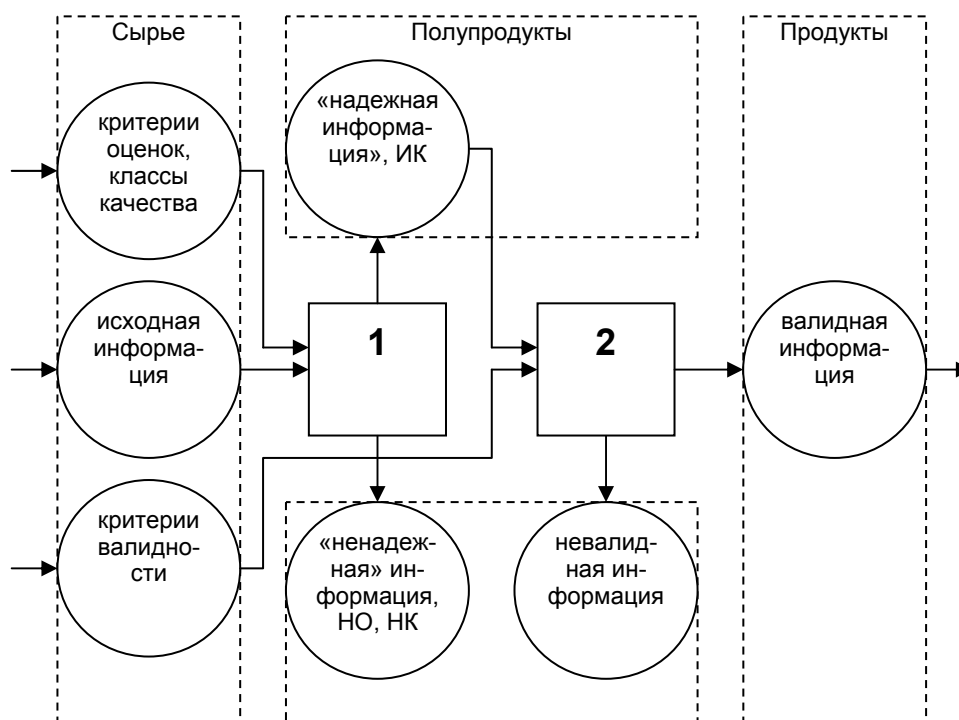


Рис. 3 Структурно-технологическая схема работы ОК. подсистемы: 1 – Оценщик, 2 – Сортировщик (в составе: Распознаватель валидности и Маршрутизатор), НК – «ненадежные классы».

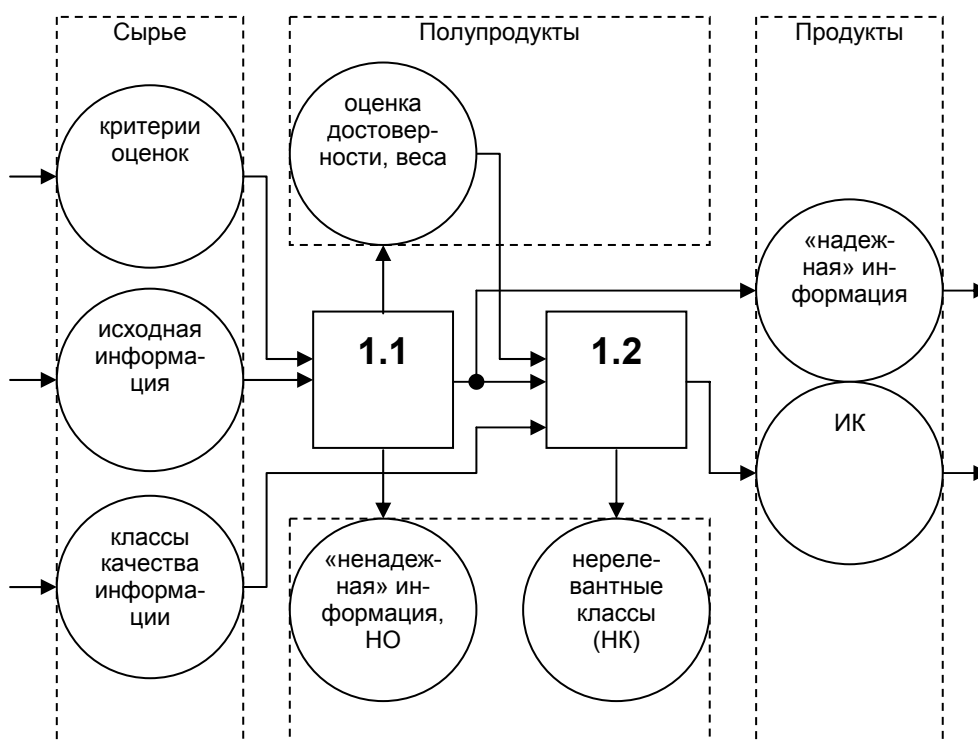


Рис. 4 Структурно-технологическая схема подсистемы 1 «Оценщик». Блоки: 1.1 – Наблюдение, 1.2 – Классификация, ИК – информационный класс, оценивающий уровень качества информации, НО – неверные оценки.

ИПО разработана средствами API Lotus Notes, языков LotusScript, Notes Formula, Java, JavaScript, HMTL, представляет собой файл *.nsf Notes баз данных, функционирует под управлением сервера Lotus Domino на платформе (NT,

Intel), в качестве клиентского приложения используется Web-обозреватель. Информация и инструментарий ИПО доступны пользователям и разработчику через Web-интерфейс с любого удаленного компьютера сети Интернет в любое время. Непрерывную работу платформы, сервера и прикладного ПО (ИПО) осуществляют: разработчик ИПО, администратор сервера Lotus Domino, системный администратор, сетевой администратор.

ОК, как программная реализация предложенной НМ ОК на основе COM-технологии и объектно-ориентированного программирования, позволяет легко встраивать данный интеллектуальный модуль в любое приложение Microsoft Office, включая электронные таблицы EXCEL, базы данных ACCESS, редактор WORD, а также в Web-страницы Интернет. В равной степени интеллектуальный модуль может быть встроен в любой проект пользователя, реализованный на языках VISUAL C++, BORLAND C++, VISUAL BASIC, JAVA.

ПК может быть использован в любой научно-практической и образовательной структуре. В настоящее время пилотный проект внедрен на кафедре Вычислительной техники УГТУ-УПИ для дидактического наполнения по направлению «Информационные технологии» бакалавриата и магистратуры. ОК может быть также использован как средство лабораторного практикума в соответствующих учебных курсах.

Гольдштейн С.Л., Кудрявцев А.Г.

НАПОЛНЕНИЕ КОМПЛЕКСА-ПОДСКАЗЧИКА ДИДАКТИЧЕСКИМ МАТЕРИАЛОМ ПО ФРАГМЕНТАМ ДИСЦИПЛИН «ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ» ДЛЯ БАКАЛАВРОВ И МАГИСТРОВ

vtsl@dpt.ustu.ru

ГОУ ВПО УГТУ-УПИ

г. Екатеринбург

Разработана исследовательская версия электронного образовательного ресурса, позволяющего осваивать фрагменты дисциплин «Интеллектуальные информационные системы» для бакалавров и магистров путем работы с онтологически представленными знаниями, а также фиксации и оценивания возникающих учебных проблемных ситуаций.

The exploratory version of electronic educational resource, allowing to master fragments of discipline "Savvy information systems" for bachelors and masters by work with ontologically presented knowledges, as well as fixation and valuing of appearing scholastic problem situations, is designed.

Наполнение комплекса – подсказчика [1-4] дидактическим материалом по фрагментам дисциплин «Интеллектуальные информационные системы» для бакалавров и магистров (ДН ИИС БМ) является электронным образовательным ресурсом (ЭОР), представленным фрагментами / модулями учебных дисциплин «Интеллектуальные информационные системы» для бакалавров и магистратуры кафедры вычислительной техники ГОУ ВПО «УГТУ-УПИ». ДН ИИС БМ функционирует в режимах работы с программным модулем «Система наполне-